

SUIVI DE LA COUPE DE CANNE A SUCRE A PARTIR D'IMAGES RADAR TERRASAR-X THRS

Nicolas Baghdadi¹, Soizic Moinet¹, Pierre Todoroff², Rémi Cresson¹
¹CEMAGREF, UMR TETIS, 500 rue François Breton
34093 Montpellier cedex 5, France - nicolas.baghdadi@teledetection.fr
²CIRAD- Reunion, Ligne Paradis, 97410 Saint-Pierre, France

Résumé

L'objectif de cette étude est d'examiner le potentiel de l'imagerie radar TerraSAR-X (en bande X) pour le suivi de la croissance de la canne à sucre sur l'Île de la Réunion. Des données TerraSAR multi-temporelles acquises à différents angles d'incidence (31°, 37°, 47°) et polarisations (HH, HV, VV) ont été analysées pour étudier le comportement du signal radar en fonction de la hauteur de canne à sucre. Le potentiel de TerraSAR pour cartographier la récolte de canne à sucre a également été étudié.

Le signal radar augmente rapidement avec la hauteur de la canne jusqu'à une hauteur de seuil, qui dépend de l'angle d'incidence et de la polarisation. Au-delà de ce seuil, le signal augmente légèrement, reste constant, voire diminue. La hauteur de seuil est légèrement plus élevée avec la polarisation croisée et aux forts angles d'incidence (47° en comparaison à 31°). Les résultats ont aussi montré que les polarisations parallèles (HH et VV) étaient bien corrélées. Des données TerraSAR ont montré qu'après des fortes pluies, la contribution du sol à la rétrodiffusion des parcelles de canne à sucre peut être conséquente pour des hauteurs de cannes inférieures à 50cm. Cette augmentation du signal radar après des fortes pluies pourrait impliquer une ambiguïté d'identification entre des cannes jeunes et des cannes matures à cause de la haute sensibilité du signal radar à l'humidité superficielle du sol.

Finalement, les données TerraSAR à haute résolution spatiale se montrent utiles pour suivre la coupe de canne à sucre lorsque les champs sont de petites tailles et que la date d'acquisition de l'image est proche de la date de coupe, et en particulier sous les tropiques humides où les zones de cultures sont souvent masquées par les nuages en imagerie optique. La comparaison entre les incidences de 37° et 47° montre que la première est plus appropriée pour suivre la récolte de canne à sucre. La coupe est facilement détectable sur des images TerraSAR pour des données acquises moins de deux ou trois mois après la coupe. Le signal radar diminue de 5dB pour des images acquises quelques jours après la coupe et de 3dB pour des données acquises deux mois après la coupe (VV-37°). La différence dans le signal radar devient négligeable (< 1dB) entre les cannes à sucre matures et les champs récoltés depuis trois mois ou plus.

Mots clés : SAR, TerraSAR-X, Canne à sucre, Île de la Réunion

POTENTIAL OF TERRASAR-X IMAGES FOR MAPPING THE SUGARCANE HARVEST

Abstract

The objective of this study is to investigate the potential of TerraSAR-X (X-band) in monitoring sugarcane growth on Reunion Island. Multi-temporal TerraSAR data acquired at various incidence angles (31°, 37°, 47°) and polarizations (HH, HV, VV) were analyzed in order to study the behaviour of SAR (synthetic aperture radar) signal as a function of sugarcane height. The potential of TerraSAR for mapping the sugarcane harvest was also studied.

Radar signal increased quickly with crop height until a threshold height, which depends on polarization and incidence angle. Beyond this threshold, the signal increased only slightly, remained constant, or even decreased. The threshold height is slightly higher with cross polarization and higher incidence angles (47° in comparison with 31°). Results also showed that the co-polarizations channels (HH and VV) were well correlated. TerraSAR data showed that after strong rains the soil contribution for the backscattering of sugarcane fields can be consequent for canes with heights less than 50cm. This increase in radar signal after strong rains could involve an ambiguity in the detection of young and mature canes because of the high sensitivity of the radar signal to surface soil moisture.

Finally, TerraSAR data at high spatial resolution were shown to be useful for monitoring sugarcane harvest when the fields are of small sizes and when the cut is spread out in time, and in particular in humid tropics where cultivated lands are often hidden by clouds in optical remote sensing. The comparison between incidences of 37° and 47° shows that 37° is more suitable to monitor the sugarcane harvest. The cut is easily detectable on TerraSAR images for data acquired less than two or three months after the cut. The radar signal decreases of about 5dB for images acquired some days after the cut and of 3dB for data acquired two months after the cut (VV-37°). The difference in radar signal becomes negligible (<1dB) between harvested fields and mature canes for sugarcane harvested since three months or more.

Keywords : SAR, TerraSAR-X, Sugarcane, Reunion Island